

KOKAI PATENT APPLICATION NO. HEI 2-61313

STRUCTURE FOR PURIFYING EXHAUST GAS

[Translated from Japanese]

[Translation No. LP991128]

Translation Requested by: Amy Watson

201-1S-13

Translation Provided by: Yoko and Bob Jasper
Japanese Language Services
16 Oakridge Drive
White Bear Lake, MN 55110

(651) 426-3017 Fax (651) 426-8483

JAPANESE PATENT OFFICE (JP)

PATENT JOURNAL (A)

KOKAI PATENT APPLICATION NO. HEI 2-61313

Int. Cl. ⁵ :	F 01 N 3/28 3/02
Identification code:	311N 301Z
Sequence Nos. for Office Use:	7910-3G 7910-3G
Application No.:	Sho 63-214041
Application Date:	August 29, 1988
Publication Date:	March 1, 1990
No. of Inventions:	4 (Total of 4 pages)
Examination Request:	Not requested

STRUCTURE FOR PURIFYING EXHAUST GAS

[*Haikigasu jyohkayoh kohzohbutsu*]

Applicant:	Matsushita Electric Ind. 1006 banchi, Kadoma Oaza, Kadoma-shi Osaka-fu
------------	---

KOKAI PATENT APPLICATION NO. HEI 2-61313

Inventors:

Ind.

Takao Kusunokida
c/o Matsushita Electric

1006 banchi, Kadoma
Oaza, Kadoma-shi
Osaka-fu

Ind.

Masaaki Yonemura
c/o Matsushita Electric

1006 banchi, Kadoma
Oaza, Kadoma-shi
Osaka-fu

Ind.

Hisanori Shimoda
c/o Matsushita Electric

1006 banchi, Kadoma
Oaza, Kadoma-shi
Osaka-fu

Ind.

Masuo Takigawa
c/o Matsushita Electric

1006 banchi, Kadoma
Oaza, Kadoma-shi
Osaka-fu

Agent:

Shigetaka Awano
Patent attorney
and 1 other

[There are no amendments to this patent.]

Specification

1. Title of the invention

Structure for purifying exhaust gas

2. Claim of the invention

(1) In a structure for purifying exhaust gas consisting of a ceramic honeycomb having many cells inside, a buffer material wrapped around the outer circumference of the above-mentioned ceramic honeycomb, a metal container housing the above-mentioned buffer material and having the exhaust gas inlet port facing the front and back sides of a ceramic honeycomb structure, a structure for purifying exhaust gas characterized by the fact that many holes and/or grooves are formed in the above-mentioned buffer material at least in the area that comes in contact with the ceramic honeycomb.

(2) The structure for purifying exhaust gases described in Claim 1 in which a mixture of an inorganic fiber, vermiculite, and an organic binder are used as the main components of the composition.

(3) The structure for purifying exhaust gases described in Claim 1 in which many grooves are formed in the flat surface of the buffer material.

3. Detailed description of the invention

Field of industrial application

The present invention pertains to a structure for purifying exhaust gases used for catalytic converters or filters used for purification of the exhaust gases of internal combustion engines.

Prior art

In recent years, catalytic converters and filters made of a ceramic honeycomb are installed in the exhaust pipe for purification of exhaust gases of internal combustion engines. In the above-mentioned ceramic honeycomb, a ceramic is formed into a honeycomb structure by means of extrusion molding or a corrugator process. The catalytic converter is used for oxidizing hydrocarbons and carbon monoxide included in the exhaust gases of gasoline engines, and a precious metal catalyst such as platinum is deposited on the ceramic honeycomb which has a relatively high cell density. Filters are mainly used for diesel engines and are used for removal of particulates (smoke) included in the exhaust gas, and one end of the cell of the ceramic honeycomb made of a material having a relatively high porosity and relatively loose cell density and the other end of the cell next to the above-mentioned cell is closed with a plug and the filter has a structure such that the exhaust gases that enter cannot escape unless the exhaust gas passes through the walls of the cells.

[p. 2]

In either case, the outer circumference of the ceramic honeycomb is wrapped with a buffer material such as an inorganic fiber mat or waveform mesh structure, and is housed in a metal container having connection ports for the exhaust gas at the front and back.

Problems to be solved by the invention

When the above-mentioned ceramic honeycomb product is installed in the flow path of the exhaust gas from an internal combustion engine, and back pressure is applied due to the ventilation resistance and the ceramic honeycomb is pushed toward the back. Thus, the above-

mentioned buffer material is used not only to protect the ceramic honeycomb from external mechanical vibrations but also to hold the ceramic honeycomb in place. However, in order to hold the ceramic honeycomb in place with sufficient force to resist the above-mentioned back pressure, a buffer material with high-density and high hardness is required. When high-temperature exhaust gases flow into the ceramic honeycomb or vermiculite, the gases inside are burned, and the heat is transferred to the above-mentioned buffer material and a significant temperature change occurs between the center area and the outer circumference of the ceramic honeycomb. As a result, a high tensile stress is applied to the outer circumference based on thermal expansion of the interior. The ceramic is not capable of withstanding the above-mentioned force and ring-form cracks, referred to as ring-off, are formed at the outer circumference.

The objective of the present invention is to produce a structure for purifying exhaust gases capable of securely holding the ceramic honeycomb inside the container, and an arrangement is made so that formation of ring-form cracks does not take place even when the center area is heated to a high temp, and for which the initial shape of the structure can be maintained for efficient purification of the exhaust gas.

Means to solve the problem

In the present invention, an inorganic fiber and an organic binder are used as the main components and a thick sheet having many holes and/or grooves are formed on the surface, and the above-mentioned sheet is wrapped around the outer circumference of the ceramic honeycomb used for purification of exhaust gases as a buffer material, and pressure is applied to the ceramic

honeycomb from outside the sheet in the radial direction and is housed in the container connected to the engine exhaust pipe.

Work of the invention

According to the above-mentioned structure, the friction force with the outer circumference of the ceramic honeycomb is increased as a result of many holes and/or grooves formed in the surface of the buffer material that prevent the ceramic honeycomb from being pushed down stream. Furthermore, many holes or grooves are formed in the buffer material, thus, the overall density is reduced. As a result, heat conduction toward the outer circumference is reduced, and heat release to the outside via the container is blocked even when the ceramic honeycomb is heated with a high-temperature exhaust gas or high-temperature combustion gas from the engine; thus, the internal temperature difference generated is insignificant. As a result, the thermal stress generated at the outer circumference of the ceramic honeycomb is reduced, and deformation that causes cracking inside does not take place.

Application examples

In the following, the present invention is explained in further detail with drawings of an application example of the structure for purifying exhaust gases of the present invention.

Fig. 1 is a structure for purifying exhaust gases used for removal of particulates included in the exhaust gases of a diesel engine, and is a vertical cross-section view when the structure is connected to the exhaust pipe of an engine (not shown in the figure). In the figure, 1 is the ceramic honeycomb cylinder. The ceramic honeycomb is a structure having cell walls 3 that form

cells 2 (2a, 2b) that form internal paths. One end of cell 2a and the opposite end of adjoining cell 2b are sealed with plugs 4. Buffer material 5 is wrapped around the outer circumference of the ceramic honeycomb and the unit is housed in container 6 made of a heat-resistant stainless steel. The buffer material is produced by mixing a thermally expansible vermiculite, inorganic fiber, and an organic binder and performing a wet molding to produce a sheet having many holes on the surface. A heat treatment is performed for the above-mentioned structure at approximately 400°C and expansion of the vermiculite included in the buffer material is carried out and the ceramic honeycomb is compressed in the radial direction. Both ends of container 6 are tapered to form a corn-shape, and one end is used as the engine connection port 8, and the other end is used as the muffler connection port 9. Stoppers 10a and 10b are welded inside container 6 so as to fasten the buffer material in the front and back of the ceramic honeycomb.

[p. 3]

Operation of the structure of the above-mentioned application example is explained below.

First, normal operation time of the diesel engine is explained. Upon operation of the engine, an exhaust gas containing particulates flows into the above-mentioned engine connection port 8 connected with the exhaust pipe of the diesel engine. The exhaust gas then enters cells 2a having openings on the end toward the engine connection port 8 and the exhaust gas further enters cells 2b having openings on the end toward the muffler connection port 9 by passing through cell walls 3. In this case, the particulates included in the exhaust gas cannot pass through the cell wall and are left behind in cell in the openings on the side toward the engine connection port 9 [sic] and accumulate there. Meanwhile, upon removal of the particulates, the clean exhaust gas enters muffler connection port 9, and is released into the air via the exhaust muffler. As accumulation of the particulates continues as described above, and the ventilation resistance of the ceramic

honeycomb slowly increases as a result of clogging by the particulates, and pushes the ceramic honeycomb backward with the increase in backing pressure. However, the high friction force between the outer circumference of the ceramic honeycomb and the surface of the buffer material having many holes resists the above-mentioned force and the ceramic honeycomb is retained in place. Then, when an adequate amount of particulates is accumulated inside the ceramic honeycomb and the condition reaches the point where additional accumulation of particulates has an adverse effect on the engine, regeneration starts. In regeneration, first, the intake port of the diesel engine is reduced so as to form the engine under an overload state. When the above-mentioned state is retained for 5 minutes, the temperature of the exhaust gas reaches 600°C or higher. And the temperature inside the ceramic honeycomb reaches approximately 600°C and the particulates accumulated inside begin to burn. In this case, the internal temperature of the ceramic honeycomb reaches 800°C to 1000°C. Heat is released to the outside from container 6 via the buffer material but the degree of release can be controlled to a relatively low value based on air insulation produced by the many holes formed in the buffer material. Thus, the temperature difference between the center area and the outer circumference of the ceramic honeycomb can be maintained within 200°C and mechanical dislocation produced in the outer circumference based on thermal expansion of the center area can be controlled to a low level.

As a result, breakage of the ceramic honeycomb at the downstream end of the container is absent. Furthermore, formation of cracks at the outer circumference of the ceramic honeycomb can be eliminated, and breakage can be prevented even under conditions where a sudden increase in temperature is repeated inside the exhaust gases of the internal combustion engine.

In this case, the same good effect can be achieved when the buffer material has a structure where many fine grooves formed diagonally on the surface as in the case of Fig. 2.

Effect of the invention

According to the present invention, an adequate force capable of resisting the back pressure of the exhaust gas can be achieved when many holes or grooves are formed in the surface of the buffer material installed between the ceramic honeycomb and the container that houses the ceramic honeycomb. Furthermore, the energy of the heat released outside can be reduced by the air insulation formed at the cross section of the buffer material and difference in temperature between the inside of the ceramic honeycomb and the outer circumference of the ceramic honeycomb can be reduced and the degree of dislocation due to the tensile force applied in the axis direction at the outer circumference based on the internal thermal expansion can be reduced, and formation of cracks in the outer circumference can be eliminated.

4. Brief description of figures

Fig. 1 is a vertical cross-section view of the structure for purifying exhaust gases of the present invention, and Fig. 2 is a perspective view that shows assembly of the structure for purifying exhaust gases of a different application example of the present invention.

1: Ceramic honeycomb

2: Plug

5: Buffer material

6: Container

7: Holes

11: Grooves

Agent: Shigetaka Awano, Patent attorney, et al.

Fig. 1

1: Ceramic honeycomb

2a, 2b: Cells

3: Cell wall

4: Plug

5: Buffer material

//please insert fig. 1 here//

6: Container

7: Holes

8:

9:

10a, 10b:

Fig. 2

1: Ceramic honeycomb

5: Buffer material

//please insert fig. 2 here//

6: Groove

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-61313

⑬ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)3月1日

F 01 N 3/28
3/02

3 1 1 N
3 0 1 Z

7910-3G
7910-3G

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全4頁)

⑮ 発明の名称 排気ガス浄化用構造物

⑯ 特 願 昭63-214041

⑰ 出 願 昭63(1988)8月29日

⑱ 発 明 者	楠 田 隆 男	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	米 村 正 明	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	下 田 久 則	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	瀧 川 益 生	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑳ 代 理 人	弁理士 栗野 重孝	外1名	

明 細 書

1. 発明の名称

排気ガス浄化用構造物

2. 特許請求の範囲

(1) 内部に多数のセルを有するセラミックハニカム、該セラミックハニカムの外周に巻いた緩衝材、該緩衝材を包み前記セラミックハニカムの前後に面した排ガス導入口をもつ金属製の容器とを備えた排ガス浄化用構造物において、少なくとも前記緩衝材のセラミックハニカムに接触する面に凹凸加工を施したことを特徴とする排気ガス浄化用構造物。

(2) 無機繊維、蛭石および有機バインダの混合組成を主成分とした特許請求の範囲第1項記載の排気ガス浄化用構造物。

(3) 緩衝材の平面内に多数の穴を開けたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の排気ガス浄化用構造物。

(4) 緩衝材の平面内に多数の溝を設けたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の排気ガス

浄化用構造物。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は内燃機関の排気ガスを浄化する触媒コンバータやフィルタに利用する排気ガス浄化用構造物に関する。

従来の技術

近年、内燃機関の排気ガスを浄化するため、ハニカム状セラミックスを用いた触媒コンバータやフィルタを排気管の途中に付けられるようになった。このセラミックハニカムは、押し出し成形やコルゲート巻き上げ加工によりセラミックを蜂の巣状にしたものである。触媒コンバータは主としてガソリンエンジンに用いられて排ガス中の炭化水素や一酸化炭素を酸化するもので、比較的細かいセル密度のセラミックハニカムに白金等の貴金属の触媒を担持させたものである。フィルタは主としてディーゼルエンジンに用いられて排ガス中のバティキュレート(煤)を除去するもので、空孔率が大きい素材で比較的粗いセル密度のセラ

ミックハニカムのセルの一端と相隣り合うセルの他端をプラグで閉塞して、中に入った排ガスはセル壁を透過しなければ外部にでられない構造としたものである。いずれの場合にもセラミックハニカムは、外周を緩衝材となる無機繊維マットや波状加工した金属網で覆い、前後に排ガスの接続口を有する金属容器に収納して使用される。

発明が解決しようとする課題

このようなセラミックハニカム応用品が内燃機関の排気ガス流内に置かれると、その通気抵抗のため背圧がかかり、セラミックハニカムは後方に押し出されようとする。そのため前記緩衝材は、単に外部からの機械的振動から保護する目的だけでなく、セラミックハニカムをしっかり留めて保持する役目をもつ。しかし背圧に抗する力でセラミックハニカムを留むためには、硬くて密度が高い緩衝材を使用しなければならない。一方、セラミックハニカムに高温排ガスが流れたり、内部にパティキュレートを含めて燃焼させたりした場合、この緩衝材を伝って外気に放熱され、セラ

ミックハニカムの中心部と外周部分との間で大きな温度差が生じる。そのため外周部分は内部の熱膨脹によって大きな引っ張り応力を受ける。そしてこの応力にセラミックは耐えきれず、外周部にリングオフと呼ばれるリング状のクラックが入る。

本発明は、セラミックハニカムを容器の中でしっかり保持し、かつ中心部が高温状態に加熱されても、リング状のクラックが生じないようにして、構造体としての原形を維持して有効な排気ガス浄化機能を果たせる排気ガス浄化用構造物を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

無機繊維と有機バインディングを主成分とし、表面に多数の小さい穴や多数の細い溝のある厚いシートを作り、このシートを排気ガス浄化機能を有するセラミックハニカムの外周に緩衝材として巻き、このセラミックハニカムをシートの上から半径方向に加圧してエンジン排気管に接続される容器に収納した構成とする。

作用

上記の構成によれば、緩衝材の表面に施された多数の穴や溝により、セラミックハニカムの外周表面との間の摩擦力が大きくなって、エンジンからの背圧によりセラミックハニカムが下流に押し出されるのを防ぐ。また緩衝材は多数の穴や溝加工されているので全体としての密度が小さくなっている。よって相対的に外周方向への熱伝導度が低くなって、エンジンの高温排ガスや高温燃焼ガスによりセラミックハニカムが加熱されても容器を伝った外気への放熱が遮断されるので、内部に生じる温度差は小さい。その結果、セラミックハニカムの外周部に発生する熱応力も小さくなり、内部にクラックの生じるような変形はしない。

実施例

以下、本発明の排気ガス浄化用構造物の一実施例を添付図面にもとづいて説明する。

第1図はディーゼルエンジンの排ガスに含まれるパティキュレートを除去するフィルタとして応用した排気ガス浄化用構造物で、それをエンジン

(図示せず)の排気管に接続した時の縦断面図を示したものである。図中1は円筒状セラミックハニカムである。セラミックハニカム1は、内部に矩形の流路となるセル2(2a, 2b)を構成するセル壁3からなる構造体である。セル2aの一端及び相隣り合うセル2bの他端とは交互にプラグ4により封じられている。セラミックハニカム1の外周には緩衝材5を巻いた後、耐熱ステンレス製の容器6に収納している。緩衝材5は熱膨脹性の珪石と無機繊維と有機バインディングとを混合して表面に多数の穴7を有するシートに渾式成型したものである。よって、この構成で全体を約400℃に加熱して緩衝材5に含まれる珪石を膨脹させ、半径方向にセラミックハニカム1を圧縮をしている。容器6の両端はコーン状にテーパをつけて絞り込み、一端はエンジン接続口8、他端はマフラー接続口9としている。容器6の内側には、セラミックハニカム1の前後に緩衝材5を固定するようにストッパ10a、10bを溶接している。

次に、この一実施例の構成における動作を説明する。まずディーゼルエンジンの通常運転時について説明する。ディーゼルエンジンの排気管に接続された上記エンジン接続口8には、機関の運転によりパティキュレートを含んだ排ガスが流れ込む。そこから排ガスは、エンジン接続口8側に開口しているセル2aに入り、そこでセル壁3を透過してマフラー接続口9に開口しているセル2bに入る。このとき排ガス中に含まれているパティキュレートはセル壁3を透過できずにエンジン接続口9側に開口しているセル2a内にとどまって堆積する。一方、パティキュレートを取り除かれてクリーンになった排ガスは、マフラー接続口9に入り、排気マフラーを経て大気に放出される。このようにパティキュレートを堆積する作業を継続している間、セラミックハニカム1の通気抵抗はパティキュレートの目詰まりにより徐々に大きくなり、増大した背圧をもってセラミックハニカム1を後方に押し出そうとする。しかし、セラミックハニカム1の外周と緩衝材5の多数の穴の

あいた表面との大きな摩擦力をもってその力に抗してセラミックハニカム1を保持し続ける。そしてセラミックハニカム1内に十分にパティキュレートが溜まり、これ以上溜まるとエンジンに悪影響を与える段階になるとリジェネレーションに入る。リジェネレーションには、まずディーゼルエンジンの吸気口を絞り、エンジンを過負荷の状態にする。この状態で5分間ほど維持すると、排ガス温度は600℃以上になる。そしてセラミックハニカム1の内部も約600℃の温度に上昇し、内部に堆積していたパティキュレートは燃焼を始める。そして、セラミックハニカム1の内部温度は燃焼熱によって800℃から1000℃にまで達する。またセラミックハニカム1の外周は、緩衝材5を通じて容器6から外部に放熱するが、緩衝材5の多数の穴の空気断熱によってその量が比較的強く抑えられる。よって、セラミックハニカム1の中心部と外周部との温度差は200℃以内に保ち、中心部の熱膨張による外周部に生じる機械的な変位を小さく抑える。

この結果、セラミックハニカム1が容器6の下流に押し出されて破壊することはない。またセラミックハニカム1の外周部においてクラックが生じなくなり、内燃機関の排気ガスに置かれ繰り返し急加熱が与えられるような使用条件でも破壊されることはない。

尚、緩衝材5は第2図のように表面に多数の細かい溝11をセラミックハニカム1の軸と傾斜して施した形状によって、上記と同様な効果を奏することができる。

発明の効果

本発明によれば、セラミックハニカムとそれを収納する容器との間に介在する緩衝材の表面に多数の穴や細かい溝を設けることにより、排ガスによる背圧に対しても十分絶えられる極力を呈することができる。また緩衝材の断面に生じる空気断熱によって、外気に放熱する熱量を小さく抑え、セラミックハニカムの内部と外周部に生じる温度差を小さくし、内部の熱膨張により外周部が受ける軸方向の引っ張り力による変位を最小に抑え、外

周部に発生するクラックを無くすることができる。

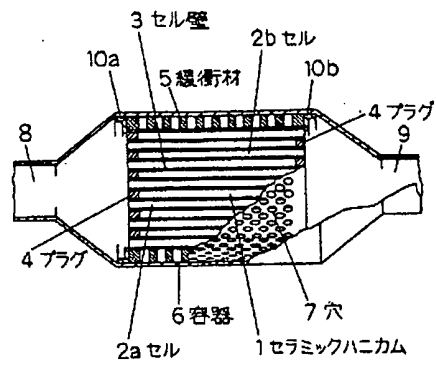
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の排気ガス浄化用構造物の縦断面図、第2図は本発明の他の一実施例の排気ガス浄化用構造物の組立途中の状態を示す斜視図である。

1・・・セラミックハニカム、4・・・プラグ、5・・・緩衝材、6・・・容器、7・・・穴、11・・・溝。

代理人の氏名 弁理士 栗野重孝 ほか1名

第1図



第2図

